

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Preservation of highly contaminated natural products by ozonisation - sterilisation and germ eradication is achieved by activating and killing germs by passing carbon dioxide then ozone over the goods**

Patent Number: DE3917250  
Publication date: 1990-12-13  
Inventor(s): KARG JOERN E (DE)  
Applicant(s): KARG JOERN E (DE)  
Requested Patent: ☐ DE3917250  
Application: DE19893917250 19890526  
Priority Number(s): DE19893917250 19890526  
IPC Classification: A23L3/00; A61L2/00  
EC Classification: A23B7/144, A23B9/18, A23L3/3409,  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

Preservation of highly primary contaminated natural products through ozonisation is described. The ozone yield is significantly increased. Two treatment phases are used, the first involving the breaking up, sensitisation or conditioning of the goods to be treated and a second phase involves the sterilisation of the activated goods. In the first treatment stage the goods are loaded into a rotating drum and by addition of water or steam are adjusted to a moisture content of 10-16% and a temp. of 20-40 deg.C. The treatment duration is 2-10 hrs. under the continual passage of air or oxygen at a low drum speed. In the second sterilisation stage CO<sub>2</sub> is passed through for a short period before the goods are subjected to an ozone gas mixture for up to 8 hrs. A further CO<sub>2</sub> flushing period follows. The ozone is obtained by passing CO<sub>2</sub> and/or O<sub>2</sub> gas through an energised ozoniser.

USE/ADVANTAGE - Natural products with a high germ content, typically drugs, spices, fruit, vegetables, cereals can be preserved. Maintenance of the sterilisation power is achieved until the process is complete and goods with a high germ content can be successfully treated. No changes in smell or taste at the conclusion are apparent.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 39 17 250.3  
22 Anmeldetag: 26. 5. 89  
43 Offenlegungstag: 13. 12. 90

DE 39 17 250 A 1

71 Anmelder:  
Karg, Jörn E., 6750 Kaiserslautern, DE  
  
74 Vertreter:  
Kodron, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6500 Mainz

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 54 Ozonisierungsverfahren für die Haltbarmachung von stark primärkontaminierten naturbelassenen Produkten insbesondere Drogen, Gewürzen, Früchten, Gemüsen und Getreide

Es wird die Haltbarmachung von stark primärkontaminierten naturbelassenen Produkten, insbesondere Drogen, Gewürzen, Früchten, Gemüsen, Getreide u. a. mittels Ozonisierung aus Kohlendioxydgas in einem Ozonisator angestrebt, wobei die Ozonausbeute wesentlich erhöht werden soll.

Erreicht wird dies durch die Anwendung von zwei Behandlungsphasen, von denen die erste der Aufschließung, Sensibilisierung oder Konditionierung des Behandlungsgutes und die zweite der Sterilisierung des in der ersten Stufe aktivierten Behandlungsgutes dient, wobei in der ersten vorbereitenden Behandlungsphase das Behandlungsgut in eine Drehtrommel eingefüllt, dort durch Wasser- oder Dampfzufuhr auf eine Feuchtigkeit von etwa 10 bis 16% und auf eine Temperatur von etwa 20 bis 40°C eingestellt und durch Hindurchleitung von Luft oder Sauerstoffgas etwa zwei bis zehn Stunden niedertourig in Drehbewegung gehalten wird, wonach in der zweiten sterilisierenden Behandlungsphase vor und nach einer jeweils wenige Minuten dauernden und durch hindurchgeleitetes CO<sub>2</sub>-Gas bewirkten Spülungsphase durch das Behandlungsgut etwa bis acht Stunden lang ein CO<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>/CO/O<sub>2</sub>-Gasgemisch hindurchgeleitet wird, das durch Hindurchleiten von CO<sub>2</sub>-Gas und/oder O<sub>2</sub>-Gas aus entsprechenden Vorratsdruckflaschen durch einen eingeschalteten, unter Strom stehenden Ozonisator hergestellt wird.

DE 39 17 250 A 1

Die Erfindung betrifft ein Ozonisierungsverfahren für die Haltbarmachung von stark primärkontaminierten naturbelassenen Produkten, insbesondere Drogen, Gewürzen, Früchten, Gemüse, Getreide.

Aus der DE-OS 34 15 301 beispielsweise ist es bekannt, daß Kohlendioxidgas zur Ozonerzeugung in einem Ozonisorator verwendet werden kann, weil dies eine schonende Sterilisierungsmethode ist. Die Ozonausbeute bei Verwendung von CO<sub>2</sub>-Gas ist zwar relativ gering. Vorteilhaft ist aber, daß der störende Einfluß von Fremdgasen wie Sauerstoff und Stickstoff sowie Stickstoffverbindungen entfällt und das Redoxpotential langsamer abfällt.

Der Nachteil dieses Verfahrens liegt aber darin, daß die Sterilisationskraft vermindert ist und für die Abtötung des Keimgehalts von naturbelassenen Gewürzen, der zwischen 10<sup>3</sup> und 10<sup>8</sup> pro Gramm variiert, nicht ausreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesem Übelstand abzuweichen und dieses Behandlungsgutschonende CO<sub>2</sub>-Verfahren derart abzuändern und zu ergänzen, daß es auch für stark keimhaltiges Behandlungsgut anwendbar wird.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung durch die Anwendung von zwei Behandlungsphasen, von denen die erste der Aufschließung, Sensibilisierung oder Konditionierung des Behandlungsgutes und die zweite der Sterilisierung des in der ersten Stufe aktivierten Behandlungsguts dient, wobei in der ersten vorbereitenden Behandlungsphase das Behandlungsgut in eine Drehtrommel eingefüllt, dort durch Wasser- oder Dampfzufuhr auf eine Feuchtigkeit von etwa 10 bis 16% und auf eine Temperatur von etwa 20 bis 40°C eingestellt und durch Hindurchleitung von Luft oder Sauerstoffgas etwa zwei bis zehn Stunden niedertourig in Drehbewegung gehalten wird, wonach in der zweiten sterilisierenden Behandlungsphase vor und nach einer jeweils wenige Minuten dauernden und durch hindurchgeleitetes CO<sub>2</sub>-Gas bewirkten Spülungsphase durch das Behandlungsgut etwa bis acht Stunden lang ein CO<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>/CO/O<sub>2</sub>-Gasgemisch hindurchgeleitet wird, daß durch Hindurchleiten von CO<sub>2</sub>-Gas und/oder O<sub>2</sub>-Gas aus entsprechenden Vorratsdruckflaschen durch einen eingeschalteten, unter Strom stehenden Ozonisorator hergestellt wird.

Zweckmäßig findet eine oder beide Behandlungsphasen unter Anwendung eines geringen Gasüberdrucks (1 bis 2 Bar) statt.

Nach der Sterilisation des Behandlungsguts kann eine Verpackung und Lagerung in CO<sub>2</sub>-Gasatmosphäre erfolgen.

Bei Bedarf kann zur Erhöhung des Ozonanteils in der zweiten sterilisierenden Behandlungsphase gleichzeitig und neben dem hindurchgeleiteten CO<sub>2</sub>-Gas zeitweise auch ein aus der O<sub>2</sub>-Vorratsflasche entnommenes O<sub>2</sub>-Gas durch den Ozonisorator und die Drehtrommel hindurchgeleitet werden.

Es können auch mehrere Drehtrommeln hintereinander angeordnet Anwendung finden.

Bei Anwendung von nur einer Drehtrommel kann das CO<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>/CO/O<sub>2</sub>-Gasgemisch aber auch mehrmals — nach Trocknung und Komprimierung — rückgeführt und durch den Ozonisorator hindurchgeleitet werden.

Bei einem Behandlungsgut mit größerem Gehalt an ätherischen Ölen auf der Oberfläche — z. B. Kamillente — empfiehlt es sich, das Abgas durch einen Abschei-

der (Waschflasche) zur Wiedergewinnung des ätherischen Öls zu leiten.

Bei einem abgewandelten Ozonisierungsverfahren für Lebensmittel mit explosionszerkleinertem Zellmaterial (cell-cracking), z. B. Ingwer, wird das Behandlungsgut in einen Druckzylinder eingebracht und Dampf bis zur Erlangung einer Feuchtigkeit von 14% eingeleitet. Danach wird die Luft durch hindurchgeleitetes CO<sub>2</sub>-Gas verdrängt und der Ozonisorator eingeschaltet. Das hieraus erhaltene Gas wird auf etwa 40 Bar komprimiert und in den Druckzylinder eingeleitet. Der Gasüberdruck kann etwa eine halbe bis zwei Stunden in dem Druckzylinder konstant gehalten werden, wonach eine Durchspülung mit noch höher komprimiertem CO<sub>2</sub>-Gas erfolgt. Hierauf wird die Druckentspannung (cell-cracking) vorgenommen und das aufgewirbelte Behandlungsgut gefiltert und das entspannte Gas durch einen Abscheider (Waschflasche) hindurchgeleitet.

Die beschriebene Ozonerzeugung aus CO<sub>2</sub>-Gas erspart eine eigene Entstaubung des Behandlungsgutes und schließt die Detonationsgefahr aus, die bei Verwendung eines Luft/O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>-Gasgemisches besteht.

Wesentlich ist aber beim erfindungsgemäßen Verfahren die Tatsache, daß die Zweistufigkeit des Ozonisierungsverfahrens das Behandlungsgut zunächst mit O<sub>2</sub>-Gas versorgt und dieses in einer Weise aufschließt und vitalisiert, die es in der zweiten sauerstoffgasfreien Behandlungsstufe um so leichter macht, mit schwachem Ozoneinsatz die vermehrungsbereitgemachten Keime abzutöten.

Nachfolgend werden vier Anwendungsbeispiele anhand von drei Abbildungen näher erläutert und beschrieben:

#### Beispiel 1

Rohgewürze, also unvermahlen, z. B. Pfefferkörner, mit einer Gesamtkeimzahl von 10<sup>6</sup> pro g, werden mit 300 kg in eine Ozonsterilisationstrommel, Abb. 1, mit 500 l Inhalt gegeben.

Die vorhandene Feuchtigkeit des Pfeffers von ca. 8% wird durch entchlortes Wasser und/oder Dampfeinführung in die Ozonsterilisationstrommel auf 10–16% erhöht.

Der Temperaturanstieg des Pfeffers wird zwischen 20 und 40°C 2 bis 10 Stunden begehalten. In dieser Zeit wird durch die bewegte rotierende Ozonsterilisationstrommel Sauerstoff und/oder sterile Luft zur Aktivierung der Mikroorganismen (Bakterien, Larven u.a. Verunreinigungen) durchgeleitet.

Ist die totale Aktivierung der Keime erreicht, wird mit bakteriostatischem CO<sub>2</sub>-Gas von unten nach oben gespült und somit der Sauerstoff und/oder die Luft verdrängt.

Durch diese Verdrängung erhält man, unter Überdruck, ein oxigeniumfreies Medium, in dem Ozon nur die Keime etc. abtötet und keine Bleichung oder Oxidation erzeugt.

Die Wirkung von Ozon auf Mikroorganismen ist wissenschaftlich noch nicht geklärt.

In diese praktisch Luft-Sauerstoff-freie mit Pfeffer gefüllte Ozonsterilisationstrommel wird unter Beibehaltung eines CO<sub>2</sub>-Stromes (ca. 1 bis 500 l/h) Ozon, aus reinem Sauerstoff und/oder Kohlendioxid und/oder Luft gewonnen, zur Entkeimung gegebenenfalls zusätzlich in die Ozonsterilisationstrommel geleitet. Unter fortlaufendem Mischen des Pfeffers und beibehaltenem Überdruck wird so mit einer Ozonkonzentration aus

einem Ozonisorator — bis ca. 125 g/m<sup>3</sup> Ozon — bis zur gewünschten Entkeimung, Sterilisation oder Abtötung der Keime gearbeitet.

Mit diesem Verfahrensschritt ist garantiert, daß keine Oxidation oder Bleichung erzeugt wird. Es findet nur eine Oberflächenbehandlung ohne Veränderung der Geruch- und Geschmacksstoffe statt, die sich in der vierten Ölzellschicht nach der Leitbündelschicht, Parenchymischicht mit Harzzellen und der äußeren mehrschichtigen Steinzellenschicht befinden. Es wird auch die Möglichkeit einer Staubexplosion ausgeschlossen.

Die Entkeimung oder Sterilisation mit Ozon ist spätestens nach 8 Stunden abgeschlossen.

Nach diesem Abschluß wird mit CO<sub>2</sub>-Gas nachgespült, um alle eventuellen Restspuren von O<sub>3</sub> vom Pfeffer zu beseitigen.

Um eine wirtschaftlichere Nutzung der Ozongase zu erhalten, kann man nach der Ozonsterilisationstrommel weitere anschließen und dann erst die Restozonvernichtung vornehmen.

Auch besteht die Möglichkeit, das aus der Ozonsterilisationstrommel ausströmende Gas zu trocknen und wieder durch einen weiteren Ozonisorator anzureichern und dann wieder in eine weitere Ozonsterilisationstrommel zur Nutzung zu leiten. Nur durch diese Verfahrensweise ist eine Zulässigkeit, z. B. nach dem deutschen Lebensmittelgesetz, gegeben.

Durch die Durchströmung der trockenen Gase durch das Pfeffer beinhaltende Behältnis wird die eingebrachte, vorhandene hohe Feuchtigkeit mitgeschleppt. Man kann hierbei von einer Trocknung sprechen, da die Ausgangsfeuchtigkeit von ca. 8% unterschritten werden kann. Dies hat für die Weiterverarbeitung und Lagerung erhebliche Vorteile (z. B. bessere, feinere Vermahlung, keine Verklumpungsgefahr des Mahlgutes u.a.).

Zum Schutz vor Aromaverlust und Wiederbefall von Keimen lagert man vorteilhaft unter Mitverwendung von Stickstoff und/oder Kohlendioxid.

Einen weiteren Vorteil hat dieses Verfahren, daß die in der Vergangenheit durchgeführte Entstaubung von Rohgewürzen entfällt.

#### Beispiel 2

Auch bei zerkleinertem Pflanzenmaterial, auf deren Oberfläche sich oxidationsfreudige Geruch- und Geschmacksstoffe befinden, ist eine Entkeimung erforderlich. Zerkleinerte Kamillenblüten, z. B. für Aufgußtee, werden in die Ozonsterilisationstrommel, Abb. 2, gegeben.

Die Luft wird mit CO<sub>2</sub>-Gas verdrängt. Anschließend wird bei Überdruck CO<sub>2</sub>-Gas und Ozon durch die Befeuchtungsanlage mit Temperierung in die Ozonsterilisationstrommel geleitet (Abb. 2). Die Ozonsterilisationstrommel befindet sich in Bewegung. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß bei richtiger Steuerung Verklumpungen der zerkleinerten Kamillenblüten verhindert werden. Je nach Zerkleinerungsgrad können noch zusätzlich Glaskugeln zugegeben werden oder ähnliche Gegenstände, die gleiche Vorteile ergeben.

Bei der Durchströmung der Gasgemische durch die Befeuchtungsanlage muß beachtet werden, daß in wäßrigen Lösungen die Zersetzungsgeschwindigkeit mit dem pH-Wert steigt. Von Einfluß ist auch die Art der gelösten Alkalien. Jedoch wirken z. B. Bikarbonate in wäßrigen Lösungen stabilisierend.

Da der Zerfall auch temperaturabhängig ist, können zusätzlich Trockeneis-Pellets und 1,2-Propylenglycol für

die Befeuchtungsanlage zugegeben werden. Dieser Verfahrensschritt dient der Optimierung der Ozonwirkung. Weiterhin hat feuchtes, saures Medium eine bessere Wirkung auf die Entkeimung, besonders auf Hefen. Die feuchte Ozonbehandlung wird ca. nach der 1/3-Gesamtentkeimungszeit abgebrochen. Es folgt die trockene Begasung mit Ozon.

Hierbei folgend können auch noch in die Ozonsterilisationstrommel Trockeneis-Pellets und/oder Stickstoff zugegeben werden. Die Zugabe ergibt eine bessere und schnellere Wirkung vom Ozon. Gleichzeitig wird die Trocknung beschleunigt. Nach erfolgter Sterilisation wird mit CO<sub>2</sub>-Gas nachgespült, wobei natürlich das Gas über den Abscheider für ätherisches Öl geleitet wird. Das so wiedergewonnene ätherische Öl kann dem Ausgangsprodukt wieder zugegeben werden, damit die Ausgangsqualität wiedergewonnen wird.

#### Beispiel 3

Ingwerstücke werden in einer Cell-Crackinganlage nach folgendem Verfahren bearbeitet (Abb. 3).

Der Ingwer kommt in den Druckzylinder 3.2 und wird hier mit Dampf unter Druck ca. 5 bis 200 sek. behandelt. Nach dieser intensiven Kurzbehandlung wird bei leichtem Überdruck mit CO<sub>2</sub>-Gas gespült. Anschließend wird Ozon mit einem Hochleistungs-ozonisorator aus reinem Sauerstoff und/oder CO<sub>2</sub>-Gas gewonnen und unter Druck in den Druckzylinder eingeleitet, wobei noch vorher aus Entkeimungszeitgründen Trockeneis-Pellets in den Druckzylinder zugegeben werden können. Das Ozon zerfällt hierbei nicht so schnell in O<sub>2</sub> und hat dadurch, und unter Anwesenheit von Druck und unter Berücksichtigung der Zeit eine viel bessere Entkeimungswirkung.

Nach erreichter Entkeimung unter Druck wird unter Druckminderung mit CO<sub>2</sub>-Gas gespült und anschließend dieses Gasgemisch durch den Restozonvernichter geleitet.

Danach wird nach bekannter Weise der Ingwer der Explosionszerkleinerung unterworfen, wie es beispielsweise in der Offenlegungsschrift DE-OS 33 47 152 A1 beschrieben ist. Arbeitet man nach diesem Verfahren, so werden, bedingt durch die Schleppmittelfähigkeit des CO<sub>2</sub>-Gas, ätherische Öle aus dem Drogen-Ingwermaterial nach der Entspannung mitgeschleppt. Dies heißt, daß ein bedeutender Verlust an Geruch- und Geschmacksstoffen auftritt. Läßt man das CO<sub>2</sub>-Gas mit dem aufgenommenen extrahierten ätherischen Öl durch eine Waschanlage (Ölabscheider) laufen, (z. B. in Abb. 3) und wird das aufgefangene Öl dem Gut wieder beigegeben, so hat man keine Verluste an dem Primärprodukt. Dieser Ölabscheider kann nach den verschiedensten Arten gebaut werden.

#### Beispiel 4

Nach dem Stand der Technik werden heute Schnittlauchröllchen zur Haltbarkeit gefriergetrocknet. Dies ist ein teures Verfahren. Nach der Gefriertrocknung ist keine Entkeimung erreicht, sondern nur ein schonender Wasserentzug mit Aromaverlust. Wasser ist bekanntlich ein gutes Aromaschleppmittel. Im folgenden beschriebenen Verfahren werden drei Verbesserungen erreicht, die nicht nur wirtschaftlicher, sondern auch noch hochqualitätssteigernder Natur sind.

Frischer Schnittlauch wird unter CO<sub>2</sub>-Milieu zu Röllchen geschnitten. Der beim Schnitt entstehende Aro-

maustritt wird mit dem  $\text{CO}_2$ -Gas verbunden und anschließend wird nach bekanntem Verfahren das  $\text{CO}_2$  vom ätherischen Öl getrennt. Die so gewonnenen Schnittlauchröllchen kommen unter  $\text{CO}_2$ -Milieu in die Ozonsterilisationstrommel (Abb. 2). Die Ozonsterilisationstrommel wird völlig von der Luft befreit, indem  $\text{CO}_2$ -Gas durchgeleitet wird, bis über den Abscheider für ätherisches Öl. Somit ist gewährleistet, daß alle Aromastoffe gebunden werden.

Die Entkeimung erfolgt mit Ozon durch die Befeuchtung und Temperierung. Da anfänglich ein Gesamtkeimzahlanstieg zu verzeichnen ist, wird der Punkt der Senkung abgewartet und dann das Ozon nicht mehr über die Befeuchtung geleitet, sondern gleich aus dem Ozonisator in die Ozonsterilisationstrommel, die sich in Bewegung befindet. Von diesem Zeitpunkt an wird entkeimt und getrocknet.

Durch den Ausschluß von Sauerstoff und Luft wird eine noch nicht erreichte Qualität der Trocknung und Aromaerhaltung erzielt. Das auf diese Weise gewonnene ätherische Öl im Abscheider kann wieder dem Ausgangsprodukt zugegeben oder als natürliches Öl verkauft werden.

Mit diesem Verfahren erhält man ein Produkt, das keimfrei und schonend getrocknet ist. Die erhaltene grüne Farbe ist besser als bei der teuren Gefriertrocknung.

#### Bezugszeichenliste.

- 1  $\text{CO}_2$  Versorgung
- 2 Druckzylinder
- 3 Entspannungsbehälter
- 4 Filter
- 5 Dampf- und Ozoneinlaß
- 6 Dampf- und Ozonauslaß
- 7 Ozonrestvernichter
- 8 Ätherischer Ölabscheider

#### Patentansprüche

1. Ozonisierungsverfahren für die Haltbarmachung von stark primärkontaminierten naturbelassenen Produkten, insbesondere Drogen, Gewürzen, Früchten, Gemüse, Getreide u. a., gekennzeichnet durch

- die Anwendung von zwei Behandlungsphasen, von denen die erste der Aufschließung, Sensibilisierung oder Konditionierung des Behandlungsgutes und die zweite der Sterilisierung des in der ersten Stufe aktivierten Behandlungsguts dient, wobei
- in der ersten vorbereitenden Behandlungsphase das Behandlungsgut in eine Drehtrommel eingefüllt, dort durch Wasser- oder Dampfzufuhr auf eine Feuchtigkeit von etwa 10 bis 16% und auf eine Temperatur von etwa 20–40°C eingestellt und unter Hindurchleitung von Luft oder Sauerstoffgas etwa 2–10 Stunden niedertourig in Drehbewegung gehalten wird, wonach
- in der zweiten sterilisierenden Behandlungsphase vor und nach einer jeweils wenige Minuten dauernden durch hindurchgeleitetes  $\text{CO}_2$ -Gas bewirkten Spülungsphase durch das Behandlungsgut etwa bis 8 Stunden lang ein  $\text{CO}_2/\text{O}_3/\text{CO}/\text{O}_2$ -Gasgemisch hindurchgeleitet wird, das durch Hindurchleiten von  $\text{CO}_2$ -Gas

und/oder  $\text{O}_2$ -Gas aus entsprechenden Vorratsdruckflaschen durch einen eingeschalteten, unter Strom stehenden Ozonisator hergestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anwendung eines geringen Gasüberdrucks (1–2 Bar) in einer oder beiden Behandlungsphasen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Sterilisation des Behandlungsguts eine Verpackung und Lagerung in  $\text{CO}_2$ -Gasatmosphäre erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, Anspruch 2 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten sterilisierenden Behandlungsphase gleichzeitig und neben dem hindurchgeleiteten  $\text{CO}_2$ -Gas zur Erhöhung des Ozonanteils zeitweise auch ein aus der  $\text{O}_2$ -Vorratsflasche entnommenes  $\text{O}_2$ -Gas durch den Ozonisator und die Drehtrommel hindurchgeleitet wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Drehtrommeln hintereinander angeordnet, Anwendung finden.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anwendung von nur einer Drehtrommel das  $\text{CO}_2/\text{O}_3/\text{CO}/\text{O}_2$ -Gasgemisch mehrmals – nach Trocknung und Komprimierung – rückgeführt und durch den Ozonisator hindurchgeleitet wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Behandlungsgut mit größerem Gehalt an ätherischen Ölen auf der Oberfläche – z. B. Kaminillente – das Abgas durch einen Abscheider (Waschflasche) zur Wiedergewinnung des ätherischen Öls geleitet wird.

8. Ozonisierungsverfahren für Produkte mit explosionszerkleinertem Zellmaterial (cell-cracking), z. B. Ingwer, Blütenpollen, u. a., gekennzeichnet durch

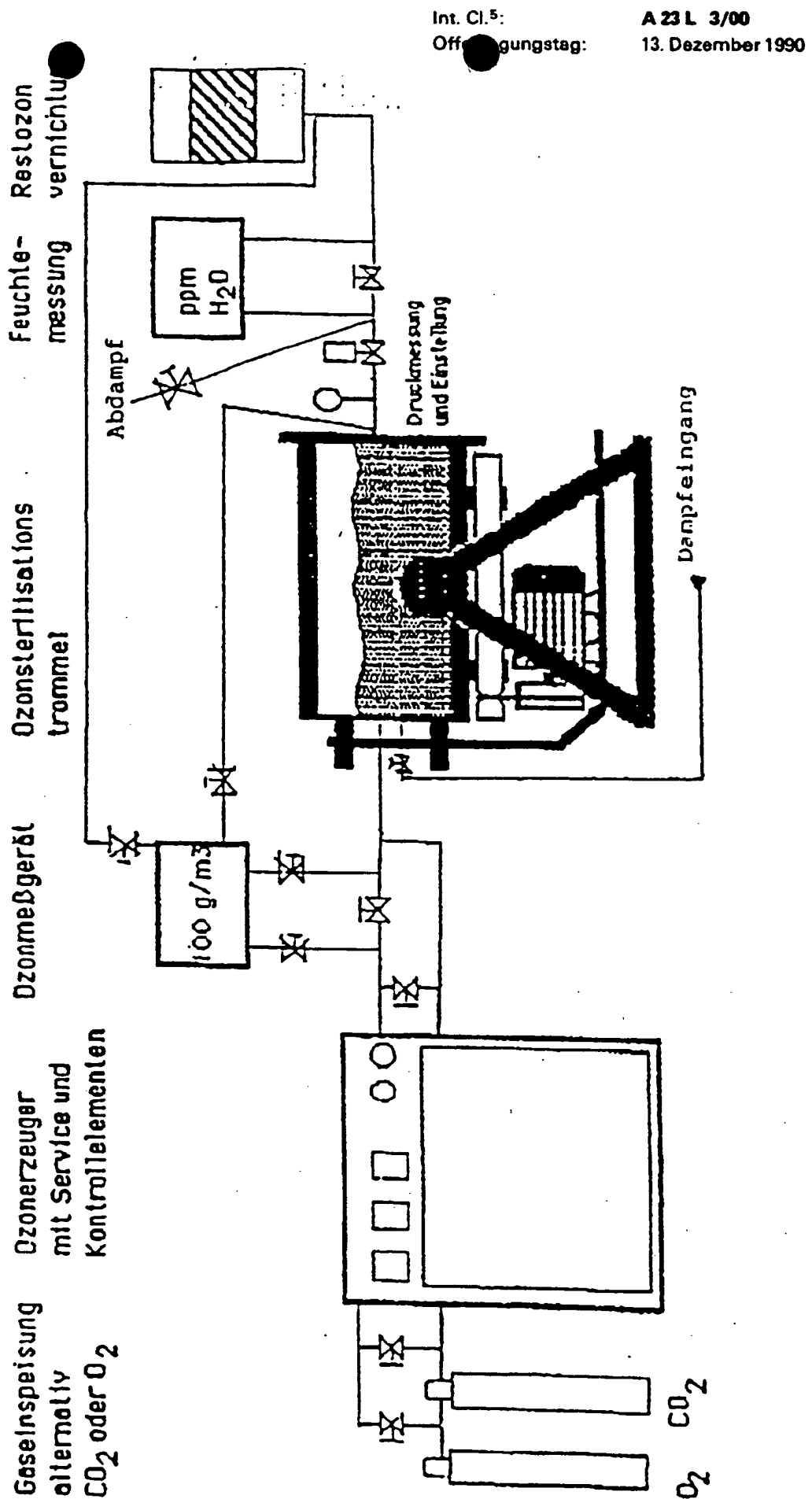
- Einbringen des Behandlungsguts in einen Druckzylinder,
- Einleiten von Dampf bis zur Feuchte von 14%,
- Verdrängen der Luft durch hindurchgeleitetes  $\text{CO}_2$ -Gas,
- Einschalten des Ozonisators und Einleiten des dadurch erhaltenen Gas in den Druckzylinder nach vorheriger Kompression auf ca. 40 Bar,
- Konstanthaltung dieses Überdrucks im Druckzylinder etwa 1/2 bis 2 Stunden lang,
- Durchspülung mit noch höher komprimiertem  $\text{CO}_2$ -Gas,
- danach Druckentspannung (cell-cracking),
- Filtern der aufgewirbelten Staubwolke und
- Hindurchleiten des entspannten Gases durch einen Abscheider (Waschflasche).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

# Ozonsterilisationsverfahren

ABBILDUNG 1



Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

A 23 L 3/00

13. Dezember 1990



# Ozonsterilisationsverfahren

ABBILDUNG 2

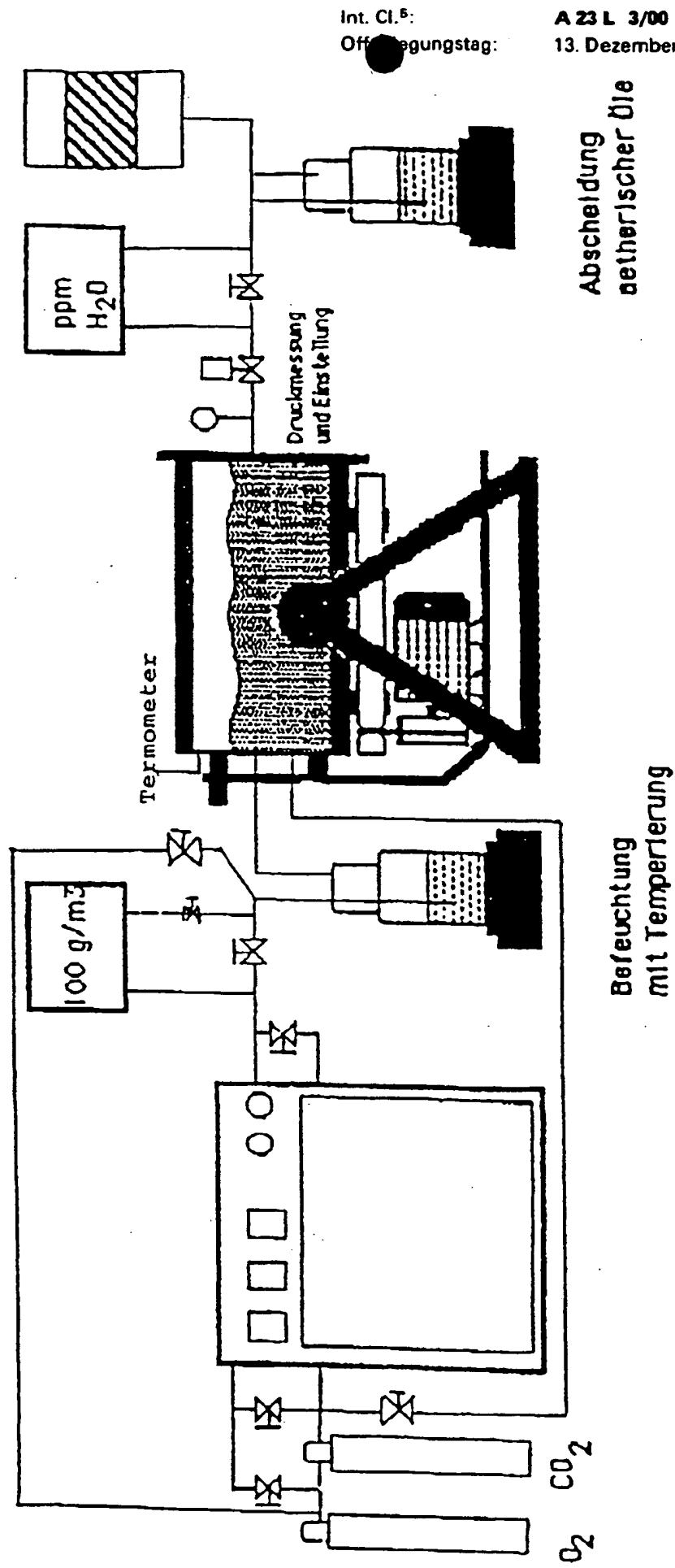
Gasinspeisung  
alternativ  
 $\text{CO}_2$  oder  $\text{O}_2$

Ozonezeuger  
mit Service und  
Kontrollelementen

Ozonmeßgerät

Ozonsterilisations-  
trommel

Feuchte-  
messung  
Restozon  
vernichtung



Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

A 23 L 3/00  
13. Dezember 1990

